

MAITRISE DES APPORTS DE MATIERE ORGANIQUE AU SOL EN VUE D'ACCROITRE LES STOCKS DE CARBONE : CAS DU CENTRE BURKINA

E. Hien¹, F. Ganry², R. Oliver² et C.Feller³

¹Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Burkina.

²Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD).

³Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

Introduction

L'évaluation des potentialités de stockage du carbone dans les agro-systèmes cultivés est à l'ordre du jour. Ce stockage se réalise dans la biomasse ligneuse et/ou dans le sol sous l'action d'apports de matière organique (MO). Dans cette présentation, la zone écologique concernée est le centre Burkina et seul le sol est pris en compte ; son objectif est de déterminer les facteurs du stockage de C dans le sol sous l'action d'apports de MO, usuels, mais pouvant être optimisés. Cette étude s'appuie sur des essais « longue durée » (Hien, 2004).

Résultats et discussion

(1) Modalités d'apport et qualité de la MO. Les résultats montrent que le facteur dose, le facteur composition biochimique des MO et le facteur combinaison « apport MO et engrais N » (synergie d'action), influent nettement sur le stockage de C dans le sol.

Facteur dose

La simple restitution des pailles à la parcelle n'accroît ni le rendement ni le stock de C dans l'horizon 0-20 cm. Cependant, une augmentation de la fréquence et des quantités apportées de paille à 10 t MS ha⁻¹ an⁻¹ accroît le stock de C par rapport au témoin de 23%. L'apport de fumier aux doses de 5, 20 et 40 t MS ha⁻¹ 2an⁻¹, induit une augmentation du stockage de C, avec respectivement des niveaux de 10, 12 et 18 t C ha⁻¹ dans l'horizon 0-20 cm. La mise en évidence d'une valeur seuil de teneur en C du sol au delà de laquelle le rendement n'est plus augmenté, autorise à penser que la même efficacité (appréciée sur le rendement) pourrait être obtenue avec une dose inférieure à 40 t conduisant à un stock de C compris entre 12 et 18 t ha⁻¹.

Facteur composition biochimique

Les MO apportées à rapport C/N bas et contenant un taux élevé de lignine (fumier), favorisent le stockage de C par rapport à celles contenant beaucoup de cellulose telle que la paille de sorgho ; par exemple, avec 10 t de paille et 10 t MS ha⁻¹ an⁻¹ de fumier, on obtient respectivement des stocks de 9 et 12 t C ha⁻¹ pour l'horizon 0-20 cm après 22 de culture continue. Nous pouvons en déduire que la gestion organique des sols sableux cultivés de la zone soudano-sahélienne et à plus forte raison la restauration de leur stock humique requiert l'apport de ce type de MO, confirmant en cela les résultats de Feller et al. (1981) et de Pieri (1992)

Facteur combinaison apport MO et engrais N

L'apport simultané de paille et d'engrais N accroît peu le stockage de C mais permet de doubler les rendements de sorgho par rapport à l'apport seul de paille (2160 vs 1266 kg ha⁻¹ an⁻¹) ; l'hypothèse avancée pour expliquer cet effet spectaculaire est la suivante : la paille induit un effet dépressif levé par l'apport de N. Lorsqu'il s'agit de fumier, l'apport de N modifie peu le rendement et le stock de C mais en revanche, il accroît sensiblement le contenu de C dans la fraction fine 0-20 µm, suggérant une humification et une stabilité plus grandes de la MOS.

(2) La réduction des sorties de C. L'importance des pertes en MOS dans les sols cultivés de la zone tropicale sèche liée à des valeurs élevées du coefficient K₂, suggère que l'on adopte des pratiques culturales capables de réduire ce coefficient K₂, telles que le non labour, comme cela a été montré sur un essai longue durée au Sénégal par Badiane (1993) qui trouve un K₂ de 2,8% versus 5,0% mais suppose la mise au point d'une technique d'incorporation de la MO.

Conclusion : maîtrise de la gestion organique des sols dans la zone écologique considérée

La mise en œuvre des facteurs du stockage de C dans les sols peut se réaliser grâce à quatre grands types d'action : (i) par l'adoption de pratiques culturales à fortes restitutions organiques. Les cultures à privilégier sont celles dont les organes aériens et souterrains possèdent les taux de restitution de C élevés. En outre, l'incorporation accrue par voie racinaire assurerait une protection physique de la MO plus importante, (ii) par une transformation des résidus de récoltes par compostage direct ou via l'élevage (fumier), (iii) une combinaison apport MO et engrais N, par l'incorporation de la MO en absence de labour ; à cet égard, nous citerons la technique développée par Sène (1995) qui consiste à incorporer la MO par un sarco-buttage de prélevé.

Références

- Badiane A., 1993. Le statut organique d'un sol sableux de la zone Centre-Nord du Sénégal. thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy, 200 p.
- Feller C., Ganry F. et Cheval M., 1981. Décomposition et humification des résidus végétaux dans un agro-système tropical. I. Influence d'une fertilisation azotée (urée) et d'un amendement organique (compost) sur la répartition du carbone et de l'azote dans différents compartiments d'un sol sableux. L'Agronomie Tropicale **36** (1), 9-17.
- Hien E., 2004. Dynamique du carbone dans un Acrisol ferrique du Centre Ouest Burkina: Influence des pratiques culturales sur le stock et la qualité de la matière organique. These doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier, 138p.
- Pieri C., 1992. Fertility of Soils : A Future for Farming in the West African Savannah. Springer Series in Physical Environment. Springer-Verlag, Berlin, 348 p.
- Sène M., 1995. Influence de l'état hydrique et du comportement mécanique du sol sur l'implantation et la fructification de l'arachide. Thèse de Doctorat, ENSAM, Montpellier, 127 p.